

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-240012

(43) Date of publication of application : 17.09.1993

(51)Int.Cl. F01L 13/00  
F01L 1/26  
F01L 13/00

(21) Application number : 04-043030

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22) Date of filing : 28.02.1992

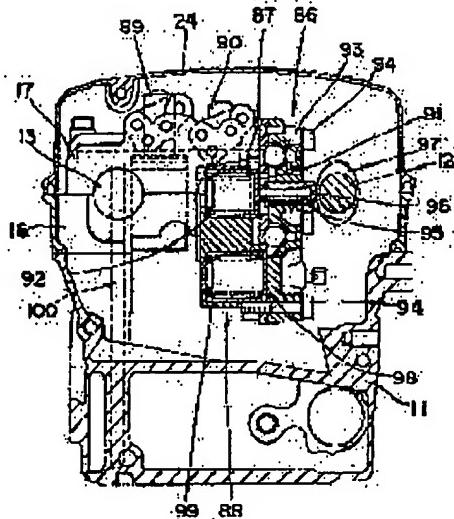
(72)Inventor : MURATA SHINICHI  
NISHIHARA SETSUO  
KATAOKA TETSUO

## (54) VALVE SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a compact internal combustion engine by arranging an oil pump between an intake cam shaft and an exhaust cam shaft, and providing an oil pump cam on either one of the cam shafts.

**CONSTITUTION:** An intake cam shaft 12 and an exhaust cam shaft 13 are juxtaposed on a cylinder head 11 in its longitudinal direction. A hydraulic control device 86 is provided on a rear portion of the cylinder head 11 for operating a separation mechanism of a valve system. An oil pump 87 and an accumulator 88 which constitute the hydraulic control device 86 are arranged between the intake and exhaust cam shafts 12 and 13. A plunger 98 which is applied to a cylinder 91 of the oil pump 87 is driven by an oil pump cam 97 integrated with the intake cam shaft 12. An internal combustion engine is thus reduced in its size without any projection of a part thereof.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] . 27.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2792307

[Date of registration] 19.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-240012

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl.

F 01 L 13/00  
1/26  
13/00識別記号 庁内整理番号  
303 C 7114-3G  
D 6985-3G  
301 F 7114-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全13頁)

(21)出願番号

特願平4-43030

(22)出願日

平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 村田 真一

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 西原 郁雄

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 片岡 敏夫

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

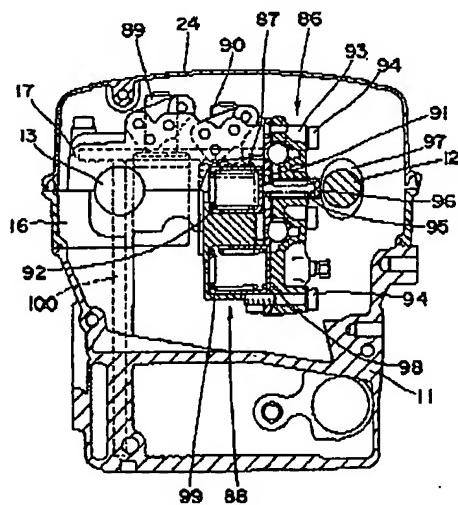
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 内燃機関の動弁装置

## (57)【要約】

【目的】 オイルポンプを効率的に配置してシリンダヘッドのレイアウトをコンパクトとして内燃機関の小型化を図る。

【構成】 内燃機関の動弁装置において、低速用カム14及び高速用カム15が装着された吸気用及び排気用カムシャフト12, 13と一对のロッカーシャフト21, 22とを設け、そのロッカーシャフト21, 22に接動端が吸気あるいは排気バルブ79, 80の上端部に対応するメインロッカーアーム33を一体に取付けると共に、低速用カム14及び高速用カム15がそれぞれ係合する低速用ロッカーアーム34と高速用ロッカーアーム35を回転自在に取付け、ロッカーシャフト21, 22内の貫通孔51, 58に移動自在で各ロッカーアーム34, 35との係脱を行うロックピン52, 59及びこの作動を制御する油圧制御装置86を設け、この油圧制御手段86のオイルポンプ87を吸気用カムシャフト12と排気用カムシャフト13の間に配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低速用カム及び高速用カムが装着された一对の平行な吸気用及び排気用カムシャフトと、該一对のカムシャフトにそれぞれ平行に配設された一对のロッカーシャフトと、基端が前記ロッカーシャフトに一体に取付けられ摺動端が吸気あるいは排気バルブの上端部に対向し前記低速用カム及び高速用カムのいずれか一方が係合するメインロッカーアームと、基端が前記ロッカーシャフトに回転自在に取付けられ前記低速用カム及び高速用カムの他方が係合するサブロッカーアームと、前記ロッカーシャフト内の径方向に沿う貫通孔にそれぞれ移動自在に設けられ前記サブロッカーアームとの係脱を行うロックピンと、前記ロッカーシャフトの軸心部に軸方向に沿って設けられ前記貫通孔に連通する油圧通路と、前記油圧通路に接続する油路及びオイルポンプを有しエンジンの運転状態に応じて該油圧通路への油圧を設定して前記ロックピンの作動を制御する油圧制御手段とを備えた内燃機関の動弁装置において、前記オイルポンプを前記吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトの間に配設すると共に該吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトのいずれか一方に該オイルポンプを駆動するオイルポンプカムを設けたことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項2】 低速用カム及び高速用カムが装着された一对の平行な吸気用及び排気用カムシャフトと、該一对のカムシャフトにそれぞれ平行に配設された一对のロッカーシャフトと、基端が前記ロッカーシャフトに一体に取付けられ摺動端が吸気あるいは排気バルブの上端部に対向し前記低速用カム及び高速用カムのいずれか一方が係合するメインロッカーアームと、基端が前記ロッカーシャフトに回転自在に取付けられ前記低速用カム及び高速用カムの他方が係合するサブロッカーアームと、前記ロッカーシャフト内の径方向に沿う貫通孔にそれぞれ移動自在に設けられ前記サブロッカーアームとの係脱を行うロックピンと、前記ロッカーシャフトの軸心部に軸方向に沿って設けられ前記貫通孔に連通する油圧通路と、前記油圧通路に接続する油路及びオイルポンプとアキュムレータを有しエンジンの運転状態に応じて該油圧通路への油圧を設定して前記ロックピンの作動を制御する油圧制御手段とを備えた内燃機関の動弁装置において、前記オイルポンプとアキュムレータを上下に配設すると共に前記吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトのいずれか一方に該オイルポンプを駆動するオイルポンプカムを設けたことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項3】 請求項2記載の内燃機関の動弁装置において、オイルポンプとアキュムレータのシリングダ径を同一に形成したことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車用エンジンなどに

設けられた吸気バルブ及び排気バルブの作動制御を行う内燃機関の動弁装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車用エンジンにおける吸気バルブ及び排気バルブの開閉制御はエンジンの回転数やアクセルの踏込み量などから得られる運転状態に対応して開閉時期が設定されている。そして、このような動弁装置において、運転状態に応じて低速時には燃費の低減を図り、高速時には効率的な吸気及び排気が行えるようするためにカムのプロフィールを変化させるものが提案されている。これは低速時あるいは高速時で吸気バルブ及び排気バルブの開閉タイミングやリフト量、開放期間などを変えることで行っている。

【0003】 即ち、自動車用エンジンにおいて、高速用カムと低速用カムとをカムシャフトに設け、高速用カムは高速運転に対応したバルブ開閉タイミングを得ることのできるカムプロフィールを有し、一方、低速用カムは低速運転に対応したバルブ開閉タイミングを得ることのできるカムプロフィールを有している。そして、エンジンの運転中に、運転状態に応じて高速用カムあるいは低速用カムとを選択的に使用することで、それに最適な吸気バルブ及び排気バルブの開閉タイミングを得ることができるようになっている。

【0004】 また、このような自動車用エンジンにおいて、アイドル運転時や低負荷運転時に、例えば、4気筒エンジンであればそのうちの2気筒を停止して燃費の低減を図った休止機構が従来より提案されている。即ち、動弁装置において、アイドル運転時や低負荷運転時にピストンは作動しているが、吸気バルブ及び排気バルブの作動を停止して燃料の供給を行わないようにするものである。

【0005】 この吸気バルブ及び排気バルブの作動を停止する休止機構は、一般的に、ロッカーアームに切換機構を設けてこの切換機構を油圧によって制御することによって作動させている。この場合、エンジンのメインオイルポンプから油路を介して切換機構に油圧が供給されるようになっている。ところが、切換機構を作動させるためにエンジンのメインオイルポンプから作動油圧のみでは高い油圧が得られずには不十分である。即ち、図12に示すように、切換機構を作動させるために最低限必要な切換要求油圧があり、エンジンのメインオイルポンプからの作動油圧はこの切換要求油圧以下となってしまう。従って、エンジンのメインオイルポンプとは別にアシストオイルポンプを設けることで、切換機構の作動油圧を作動要求油圧以上としている。

【0006】 図13に従来の休止機構を有するエンジンの動弁装置を表すシリンダヘッドの平面、図14にその動弁装置の油圧経路を示す。

【0007】 図13及び図14に示すように、シリンダヘッド201には中央部にカムシャフト202が回転自

在に取付けられ、所定の位置に図示しないカムが一体に形成されている。一对のロッカーシャフト203はシリンドヘッド201にカムシャフト202と平行をなして同じく回転自在に取付けられている。そして、各ロッカーシャフト203にはロッカーアーム204と切換機構205を有するロッカーアーム206の基端がそれぞれ装着され、各ロッカーアーム204、206の振動端は吸気あるいは排気バルブ207の上端部に対向している。また、シリンドヘッド201の端部にはオイルポンプ208及びアキュムレータ209、オイルコントロールバルブ210が装着されている。そして、オイルポンプ208はカムシャフト202の一端に取付けられた駆動カム211によって駆動することができ、オイルコントロールバルブ210はコントロールユニット212の制御信号によって作動することができるようになっている。

【0008】而して、カムシャフト202が回転すると、カムによってロッカーアーム204及びロッカーアーム206が振動して吸気及び排気バルブ207を駆動する。そして、エンジンのアイドル運転時や低負荷運転時には4気筒のうちの2気筒を停止して運転を行う。即ち、カムシャフト202の駆動カム211によってオイルポンプ208が駆動し、アキュムレータ209に油圧が貯えられる。一方、コントロールユニット212が各種センサからの信号でエンジンの運転状態を判別してオイルコントロールバルブ210に制御信号を送り、これを切り換える。すると、油圧がロッカーアーム206の切換機構205に送られ、対応する吸気及び排気バルブ207の駆動が停止される。従って、エンジンはロッカーアーム204に対応する吸気及び排気バルブ207の駆動のみによって作動することとなる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のエンジンの動弁装置にあっては、アイドル運転時や低負荷運転時に4気筒のうち2気筒を停止するために一部のロッカーアーム206に切換機構205を装着している。そのためにオイルポンプ208あるいはアキュムレータ209などが必要となり、これらをシリンドヘッド201に装着しなければならない。従来は、前述したように、シリンドヘッド201の一端の上部に設けていたが、これによってエンジンの一部が上方に突出してしまう。そして、シリンドヘッド201の上部を覆うシリンドヘッドカバーもそれに合わせて一部が上方に突出した形状とななければならず、エンジンの高さが高くなってしまう。これによって大型化を招くばかりでなく、車両搭載時のレイアウトを困難なものとしてしまっていた。

【0010】本発明はこのような問題点を解決するものであって、内燃機関のコンパクト化を図った内燃機関の動弁装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するための本発明の内燃機関の動弁装置は、低速用カム及び高速用カムが装着された一对の平行な吸気用及び排気用カムシャフトと、該一对のカムシャフトにそれぞれ平行に配設された一对のロッカーシャフトと、基端が前記ロッカーシャフトに一体に取付けられ振動端が吸気あるいは排気バルブの上端部に対向し前記低速用カム及び高速用カムのいずれか一方が係合するメインロッカーアームと、基端が前記ロッカーシャフトに回転自在に取付けられ前記低速用カム及び高速用カムの他方が係合するサブロッカーアームと、前記ロッカーシャフト内の径方向に沿う貫通孔にそれぞれ移動自在に設けられ前記サブロッカーアームとの係脱を行なうロックピンと、前記ロッカーシャフトの軸心部に軸方向に沿って設けられ前記貫通孔に連通する油圧通路と、前記油圧通路に接続する油路及びオイルポンプを有しエンジンの運転状態に応じて該油圧通路への油圧を設定して前記ロックピンの作動を制御する油圧制御手段とを備えた内燃機関の動弁装置において、前記オイルポンプを前記吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトの間に配設すると共に該吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトのいずれか一方に該オイルポンプを駆動するオイルポンプカムを設けたことを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の内燃機関の動弁装置は、低速用カム及び高速用カムが装着された一对の平行な吸気用及び排気用カムシャフトと、該一对のカムシャフトにそれぞれ平行に配設された一对のロッカーシャフトと、基端が前記ロッカーシャフトに一体に取付けられ振動端が吸気あるいは排気バルブの上端部に対向し前記低速用カム及び高速用カムのいずれか一方が係合するメインロッカーアームと、基端が前記ロッカーシャフトに回転自在に取付けられ前記低速用カム及び高速用カムの他方が係合するサブロッカーアームと、前記ロッカーシャフト内の径方向に沿う貫通孔にそれぞれ移動自在に設けられ前記サブロッカーアームとの係脱を行なうロックピンと、前記ロッカーシャフトの軸心部に軸方向に沿って設けられ前記貫通孔に連通する油圧通路と、前記油圧通路に接続する油路及びオイルポンプとアキュムレータを有しエンジンの運転状態に応じて該油圧通路への油圧を設定して前記ロックピンの作動を制御する油圧制御手段とを備えた内燃機関の動弁装置において、前記オイルポンプとアキュムレータを上下に配設すると共に前記吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトのいずれか一方に該オイルポンプを駆動するオイルポンプカムを設けたことを特徴とするものである。

#### 【0013】

【作用】オイルポンプを吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトの間に配設してカムシャフトに設けられたオイルポンプによってこのオイルポンプを駆動するようにし、また、オイルポンプとアキュムレータを上下に配設

したこと、省スペース化が図れて装置がコンパクトなものとなり、車両搭載時のレイアウトが容易となる。

#### 【0014】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

【0015】図1に本発明の一実施例に係る内燃機関の動弁装置を表すシリンダヘッドの要部(図2のA-A)断面、図2にシリンダヘッドの中央(図10のB-B)断面、図3に休筒機構付の動弁装置の平面、図4に図3のC-C断面、図5に図3のD-D断面、図6にその動弁装置の分解斜視、図7に動弁装置の切換機構を表す断面、図8に動弁装置の油圧経路、図9に切替機構の作動説明、図10に休筒機構なしの動弁装置の断面、図11にシリンダヘッドの平面を示す。

【0016】本実施例の内燃機関はシリンダヘッドにカムシャフトが2本あるダブル・オーバー・ヘッド・カムシャフト式のエンジン(DOHC)であって、吸気が2バルブ、排気が2バルブの4気筒エンジンである。

【0017】図3乃至図5、図11に示すように、シリンダヘッド11にはその長手方向に沿って互いに平行をなす一对の吸気用カムシャフト12と排気用カムシャフト13とが配設され、それぞれ各気筒ごとに小リフト量をもつ低速用カム14と大リフト量をもつ高速用カム15が一体に形成されている。そして、この一对のカムシャフト12、13はカムシャフトハウジング16の上部と複数のカムキャップ17によって挾持された状態でボルト18、19によってシリンダヘッド11の上部に固定されることで、シリンダヘッド11に回転自在に支持される。

【0018】また、シリンダヘッド11にはその長手方向に沿って互いに平行をなし、且つ、一对のカムシャフト12、13と平行をなす一对の吸気用ロッカーシャフト21と排気用ロッカーシャフト22がそれぞれ各気筒ごとに配設されている。そして、この一对のロッカーシャフト21、22はカムシャフトハウジング16の下部と複数のロッカーシャフトキャップ23によって挾持された状態でボルト19、24によってシリンダヘッド11の下部に固定されることで、シリンダヘッド11に回転自在に支持される。なお、シリンダヘッド11の上部にはシリンダヘッドカバー25が固定されている。

【0019】各ロッカーシャフト21、22には高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられる動弁装置と高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられると共に低負荷運転時に休筒できる動弁装置とが装着されている。即ち、図11に示すように、4気筒のうち上下の2気筒の動弁装置31は休筒機構を有し、中央の2気筒の動弁装置32は休筒機構を有していない。

【0020】ここで休筒機構付の動弁装置31について

説明する。図6に示すように、排気用ロッカーシャフト22には平面視がT字形状をしたメインロッカーアーム33とその両側にサブロッカーアームとして低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35が装着されている。メインロッカーアーム33はその基端が、例えば、スプライス結合などによってロッカーシャフト22に一体に固結され、その搖動端にはアジャストスクリュー36がアジャストナット37によって取付けられ、アジャストスクリュー36の下端部が後述する排気バルブ80の上端部に当接している。

【0021】一方、低速用ロッカーアーム34はその基端がロッカーシャフト22に枢着されて回転自在に支持され、その搖動端にはローラベアリング38が取付けられており、ローラベアリング38には低速用カム14が係合できるようになっている。また、高速用ロッカーアーム35も同様にその基端がロッカーシャフト22に枢着されて回転自在に支持され、その搖動端にはローラベアリング39が取付けられており、ローラベアリング39には高速用カム15が係合できるようになっている。

【0022】更に、図5に示すように、低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35にはローラベアリング38、39が取付けられた搖動端とは反対側にそれぞれアーム部40、41が一体に形成され、このアーム部40、41にはロストモーション42、43が作用している。ロストモーション42、43はカムキャップ17に固定されたシリンダ44及びプランジャー45、圧縮スプリング46によって構成され、プランジャー45の先端部がアーム部40、41を押圧し、図5において左側に示す各ロッカーアーム34、35を時計回り方向に、右側に示す各ロッカーアーム34、35を反時計回り方向にそれぞれ付勢している。

【0023】従って、通常、低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35はロストモーション42、43によってローラベアリング38、39がカムシャフト13の低速用カム14及び高速用カム15の外周面に当接した状態となっており、カムシャフト13が回転すると、各カム14、15が作用して低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35を搖動することができるようになっている。

【0024】図7に示すように、低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35は切換機構50によってロッカーシャフト22と一緒に回転することができるようになっている。ロッカーシャフト22には低速用ロッカーアーム34に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔51が形成され、この貫通孔51にはロックピン52が移動自在に装着されると共に、スプリングシート53によって支持された圧縮スプリング54によって一方方向に付勢されている。一方、低速用ロッカーアーム34にはロッカーシャフト22の貫通孔51に対応す

る位置に係合孔55が形成され、この係合孔55に圧縮スプリング54によって付勢されたロックピン52が係合している。そして、ロッカーシャフト22にはその軸方向に沿って貫通孔51に連通する油圧通路56が形成され、ロックピン52にはこの油圧通路56に連通すると共に係合孔55に係合する側に開口する油路57が形成されている。

【0025】また、ロッカーシャフト22には高速用ロッカーアーム35に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔58が形成され、この貫通孔58にはロックピン59が移動自在に装着されると共に、圧縮スプリング60によって一方方向に付勢されている。一方、高速用ロッカーアーム35にはロッカーシャフト22の貫通孔58に対応する位置に係合孔61が形成され、ロックピン59は圧縮スプリング60によって係合孔59から抜け出ている。そして、ロッカーシャフト22にはその軸方向に沿って貫通孔58に連通する油圧通路62が形成されると共に貫通孔58の係合孔59とは反対側の端部に連通する油路63が形成されている。

【0026】而して、通常、図9(a)に示すように、低速用ロッカーアーム34は圧縮スプリング54によって付勢されたロックピン52が係合孔55に係合することでロッカーシャフト22と一体となり、このロッカーシャフト22を介してメインロッカーアーム33と共に回転できるようになっている。一方、高速用ロッカーアーム35は圧縮スプリング60によって付勢されたロックピン59が係合孔61から抜け出ており、ロッカーシャフト22との係合は解除されてこのロッカーシャフト22と一緒に回転しないようになっている。従って、低速用カム14及び高速用カム15は低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35を揺動させるが、低速用ロッカーアーム34の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト22を介してメインロッカーアーム33に伝達され、このメインロッカーアーム33を揺動することができるようになっている。

【0027】そして、ロッカーシャフト22の各油圧通路56、62に油圧を供給すると、図9(b)に示すように、低速用ロッカーアーム34にあっては、圧油が油路57を介して貫通孔51の係合孔55側に流れ、ロックピン52を圧縮スプリング54の付勢力に抗して係合孔55から抜け出す。すると、低速用ロッカーアーム34とロッカーシャフト22との係合が解除されて一緒に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム35にあっては、圧油が油路63を介して貫通孔58の係合孔61とは反対側に流れ、ロックピン59を圧縮スプリング54の付勢力に抗して係合孔61に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム35とロッカーシャフト22が係合し、両者が一緒に回転できるようになる。従って、低速用カム14及び高速用カム15は低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35を揺動さ

せるが、高速用ロッカーアーム35の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト22を介してメインロッカーアーム33に伝達され、このメインロッカーアーム33を揺動することができるようになっている。

【0028】また、ロッカーシャフト22の油圧通路56のみに油圧を供給すると、図9(c)に示すように、低速用ロッカーアーム34にあっては、圧油が貫通孔51の係合孔55側に流れでロックピン52を係合孔55から抜け出し、低速用ロッカーアーム34とロッカーシャフト22との係合が解除されて一緒に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム35にあっては、圧縮スプリング60によってロックピン59が係合孔61から抜け出でロッカーシャフト22との係合は解除されており、両者は一緒に回転しない。従って、低速用カム14及び高速用カム15は低速用ロッカーアーム34及び高速用ロッカーアーム35を揺動させるが、その駆動力はロッカーシャフト22には伝達されず、メインロッカーアーム33は作動せずに休筒状態とすることができるようになっている。

【0029】また、休筒機構なしの動弁装置32において、図10に示すように、排気用ロッカーシャフト22には平面視がT字形状をした低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65が装着されている。低速用ロッカーアーム64はその基端がロッカーシャフト22に一体化に固定されている。そして、低速用ロッカーアーム64の揺動端にはローラベアリング66が取付けられて低速用カム14が係合できるようになっていると共に、アジャストスクリュー67がアジャストナット68によって取付けられ、アジャストスクリュー67の下端部が後述する排気バルブ80の上端部に当接している。

【0030】一方、高速用ロッカーアーム65はその基端がロッカーシャフト22に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング69が取付けられており、ローラベアリング69には高速用カム15が係合できるようになっている。また、高速用ロッカーアーム65にはローラベアリング69が取付けられた揺動端とは反対側にアーム部70が一体化に形成され、このアーム部70にはロストモーション71が作用し、高速用ロッカーアーム65を一方方向に付勢している。更に、高速用ロッカーアーム65は切換機構72によってロッカーシャフト22と一緒に回転することができるようになっている。即ち、ロッカーシャフト22には高速用ロッカーアーム65に対応する位置に貫通孔73が形成され、ロックピン74が移動自在に装着されると共に圧縮スプリング75によって付勢支持されている。一方、高速用ロッカーアーム65には係合孔76が形成され、ロックピン74は圧縮スプリング75によって係合孔76から抜け出でいる。そして、ロッカーシャフト22にはその軸方向に沿って貫通孔73に連通する油圧通路77が形成されると共に貫通孔73の係合孔76とは

反対側の端部に連通する油路78が形成されている。

【0031】而して、通常、高速用ロッカーアーム65は圧縮スプリング75によってロックピン74が係合孔76から抜け出でおり、ロッカーシャフト22との係合は解除されてこのロッカーシャフト22と一緒に回転しないようになっている。従って、低速用カム14及び高速用カム15は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、低速用カム14の駆動力が後述する排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。そして、ロッカーシャフト22の油圧通路77に油圧を供給すると、高速用ロッカーアーム65にあっては、圧油が油路78を介して貯通孔73の係合孔76とは反対側に流れでロックピン59を係合孔76に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト22が係合し、このロッカーシャフト22と一緒に回転できるようになる。従って、高速用カム15が高速用ロッカーアーム35を揺動させ、その駆動力がロッカーシャフト22及び低速用ロッカーアーム64を介して排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。

【0032】なお、上述の動弁装置31, 32の説明において、排気側についてのみ説明したが、吸気側についても同様の構造となっており、吸気と排気のバルブ開閉タイミングに合わせて各カムシャフト12, 13のカム14, 15の周方向における形成位置のみ異ならせてある。

【0033】ところで、図5に示すように、吸気バルブ79及び排気バルブ80はシリンダヘッド11に移動自在に装着され、バルブスプリング81, 82によって吸気ポート83及び排気ポート84を閉じている。従つて、前述したメインロッカーアーム33(低速用ロッカーアーム64)の駆動によって吸気バルブ79及び排気バルブ80の上端部を押圧することで、吸気ポート83及び排気ポート84を開閉して燃焼室85と連通することができるようになっている。

【0034】図1及び図2、図11に示すように、シリングヘッドの後部(図11において上部)には前述した動弁装置31の切換機構50, 72を作動させるための油圧制御装置86が設けられている。この油圧制御装置86はオイルポンプ87とアクチュエータ88と高速切換用オイルコントロールバルブ89及び休筒切換用オイルコントロールバルブ90とから構成されている。

【0035】オイルポンプ87とアクチュエータ88は吸気用カムシャフト12と排気用カムシャフト13の間に位置し、且つ、両者が上下に並んで配設されると共に両者の軸心方向が水平方向をなしている。即ち、シリングヘッド11の最後部のカムキャップハウジング16及びカムキャップ17の側部には上側にオイルポンプ87のシリングダ91が水平移動自在に、且つ、圧縮スプリ

グ92によって付勢支持されており、カバー93を介してボルト94によって固定されている。そして、オイルポンプ87のシリングダ91には圧縮スプリング95を介してプランジャー96が作用し、このプランジャー96は吸気用カムシャフト12の一端に一体に形成されたオイルポンプカム97によって駆動することができるようになっている。

【0036】また、カムキャップハウジング16及びカムキャップ17の側部には下側にアクチュエータ88のシリングダ98が水平移動自在で、且つ、圧縮スプリング99によって付勢支持されており、同じくカバー93を介してボルト94によって固定されている。なお、オイルポンプ87のシリングダ91とアクチュエータ88のシリングダ98の径は同じであり、共用することができる。また、高速切換用オイルコントロールバルブ89及び休筒切換用オイルコントロールバルブ90はシリングダヘッド11に取付けられている。

【0037】図1及び図2、図8に示すように、高速切換用オイルコントロールバルブ89は油路100を介して図示しないエンジンのメインオイルポンプに直接接続されると共に油路101を介して油圧通路62に接続されている。また、休筒切換用オイルコントロールバルブ90は油路102を介してアクチュエータ88及びオイルポンプ87、メインオイルポンプに接続されると共に油路103を介して油圧通路56に接続されている。更に、各オイルコントロールバルブ89, 90はエンジンコントロールユニット104の制御信号によって作動することができるようになっている。

【0038】なお、動弁装置32の切換機構72も動弁装置31と同様に油圧制御装置86によって作動することができるようになっており、ロッカーシャフト22の油圧通路77には図示しない油路を介してオイルコントロールバルブ89が連結されている。また、図2に示すように、シリングヘッド11には各气筒ごとに中空形状のプラグチューブ105が立設されており、この各プラグチューブ105の内部にはそれぞれ点火プラグ106が装着され、その先端部が各燃焼室85内に臨んでいる。

【0039】以下、本実施例の4気筒エンジンの作動について説明する。エンジンコントロールユニット104は各種センサの検出結果によってエンジンの運転状態を検出し、エンジンが低速走行状態であれば、それに合ったカムのプロフィールを選択する。この場合、エンジンコントロールユニット104は各オイルコントロールバルブ89, 90に制御信号を出し、各バルブ89, 90を閉じる。すると、各油圧通路56, 62, 77に圧油は供給されず、動弁装置31は、図9(a)に示すように、ロックピン52によって低速用ロッカーアーム34とロッカーシャフト22とは一体となり、高速用ロッカーアーム35とロッカーシャフト22との係合は解除

される。従って、カムシャフト12, 13が回転すると、低速用カム14によって低速用ロッカーアーム34が振動し、その駆動力がロッカーシャフト22を介してメインロッカーアーム33に伝達されてこのメインロッカーアーム33が振動し、振動端の一対のアジャストスクリュー36が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置32は、図10に示すように、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト22との係合は解除され、カムシャフト12, 13が回転すると、低速用カム14によって低速用ロッカーアーム64が振動し、振動端の一対のアジャストスクリュー67が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は低速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは低速運転される。

【0040】エンジンコントロールユニット104がエンジンの高速走行状態を検出すると、エンジンコントロールユニット104は各オイルコントロールバルブ89, 90に制御信号を出力し、各バルブ89, 90を開ける。すると、各油圧通路56, 62, 77に圧油が供給され、エンジンの高速走行時において、動弁装置31は、図9(b)に示すように、その圧油によってロックピン52が係合孔55から抜き出て低速用ロッカーアーム34とロッカーシャフト22との係合が解除される。また、ロックピン59が係合孔61に係合して高速用ロッカーアーム35とロッカーシャフト22とが一体となる。従って、高速用カム15によって高速用ロッカーアーム35が振動し、更にメインロッカーアーム33が振動して吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置32にあっては、供給圧油によってロックピン59が係合孔76に係合して高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト22とが一体となる。従って、高速用カム15によって高速用ロッカーアーム35が振動し、吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は高速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは高速運転される。

【0041】そして、エンジンコントロールユニット104がエンジンのアイドル運転状態や低負荷走行状態を検出すると、4気筒のうちの2気筒を停止して燃費の低減を図る。即ち、エンジンコントロールユニット104は各オイルコントロールバルブ89, 90に制御信号を出力し、バルブ90のみを開ける。すると、油圧通路56に圧油が供給され、動弁装置31は、図9(c)に示すように、低速用ロッカーアーム34とロッカーシャフト22との係合が解除される。従って、低速用カム14及び高速用カム15の駆動力はメインロッカーアーム33に伝達されず、動弁装置31は作動せずに休筒状態となる。一方、動弁装置32は低速用カム14によって低速用ロッカーアーム64が振動して吸気バルブ79及び

排気バルブ80を駆動する。このようにしてエンジンは動弁装置32の吸気バルブ79及び排気バルブ80のみの駆動によって運転される。

【0042】このように本実施例のエンジンの動弁装置は、この動弁装置31の切換機構50を作動させるためのオイルポンプ87及びアクチュエータ88、各オイルコントロールバルブ89, 90などから油圧制御装置86が吸気用カムシャフト12と排気用カムシャフト13との間で、且つ、オイルポンプ87とアクチュエータ88を上下に配設したので、このオイルポンプ87及びアクチュエータ88を効率的に配置でき、シリンダヘッド11のレイアウトがコンパクトとなってエンジンの一部が上方に突出したり、エンジンの高さが高くなってしまうことはなくなる。

【0043】また、オイルポンプ87とアクチュエータ88の各シリンダ91, 98の径を同じとしたので、このシリンダ91, 98の共用化が図れるばかりでなく、周辺部材の共用化も図れ、コストを低減できる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上、実施例を挙げて詳細に説明したように本発明の内燃機関の動弁装置によれば、低速用カム及び高速用カムが装着された吸気用及び排気用カムシャフトと一対のロッカーシャフトとを設け、そのロッカーシャフトに振動端が吸気あるいは排気バルブの上端部に対向し低速用カム及び高速用カムのいずれか一方が係合するメインロッカーアームを一体に取付けると共に低速用カム及び高速用カムの他方が係合するサブロッカーアームを回転自在に取付け、ロッカーシャフト内の貫通孔に移動自在でサブロッカーアームとの係脱を行うロックピン及びこの作動を制御する油圧制御手段を設け、この油圧制御手段のオイルポンプを吸気用カムシャフトと排気用カムシャフトの間に配設したので、内燃機関の一部が上方に突出したり、エンジンの高さが高くなってしまうことはなくなる。また、油圧制御手段のオイルポンプとアクチュエータを上下に配設したので、オイルポンプ及びアクチュエータを効率的に配置することができ、シリンダヘッドのレイアウトがコンパクトとなって内燃機関の小型化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る内燃機関の動弁装置を表すシリンダヘッドの要部(図2のA-A)断面図である。

【図2】シリンダヘッドの中央(図1のB-B)断面図である。

【図3】休筒機構付の動弁装置の平面図である。

【図4】図3のC-C断面図である。

【図5】図3のD-D断面図である。

【図6】動弁装置の分解斜視図である。

【図7】動弁装置の切換機構を表す断面図である。

【図8】動弁装置の油圧経路図である。

【図9】切替機構の作動説明図である。

【図10】休筒機構なしの動弁装置の断面図である。

【図11】シリンダヘッドの平面図である。

【図12】内燃機関休筒時の作動油圧を表すグラフである。

【図13】従来の休筒機構を有するエンジンの動弁装置を表すシリンダヘッドの平面図である。

【図14】従来の動弁装置の油圧経路図である。

【符号の説明】

1 1 シリンダヘッド

1 2, 1 3 カムシャフト

1 4 低速用カム

1 5 高速用カム

2 1, 2 2 ロッカーシャフト

3 1, 3 2 動弁装置

3 3 メインロッカーアーム

3 4, 6 4 低速用ロッカーアーム (サブロッカーアーム)

3 5, 6 5 高速用ロッカーアーム (サブロッカーアー

ム)

4 2, 4 3, 7 1 ロストモーション

5 0, 7 2 切換機構

5 1, 5 8, 7 3 貫通孔

5 2, 5 9, 7 4 ロックピン

5 5, 6 1, 7 6 係合孔

5 6, 6 2, 7 7 油圧通路

7 9 吸気バルブ

8 0 排気バルブ

8 5 燃焼室

8 6 油圧制御装置

8 7 オイルポンプ

8 8 アキュムレータ

8 9 高速切換用オイルコントロールバルブ

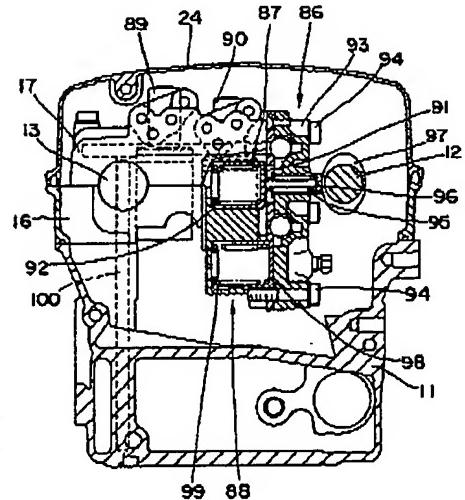
9 0 休筒切換用オイルコントロールバルブ

9 1, 9 8 シリンダ

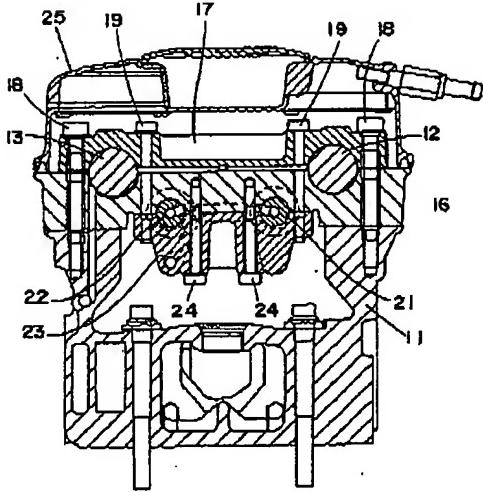
9 7 オイルポンプカム

1 0 4 エンジンコントロールユニット

【図1】



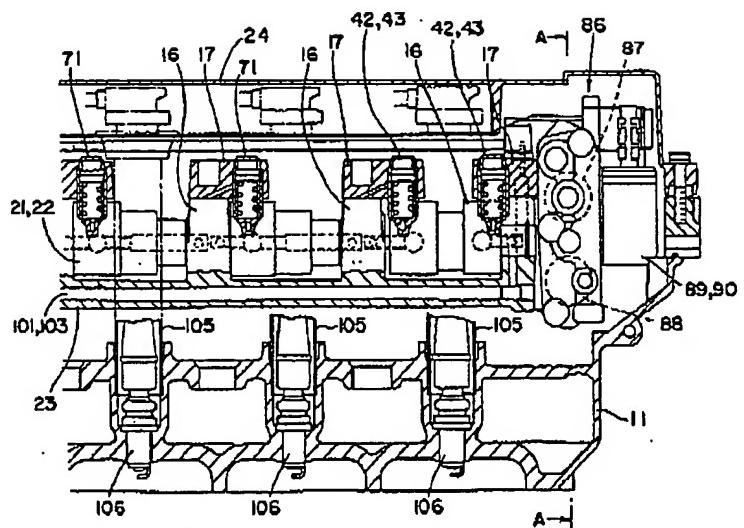
【図4】



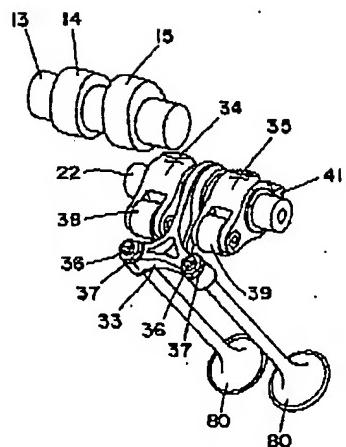
(8)

特開平5-240012

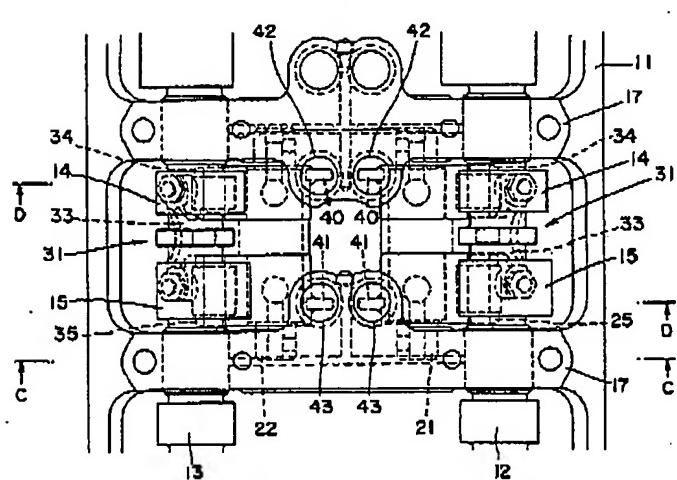
【図2】



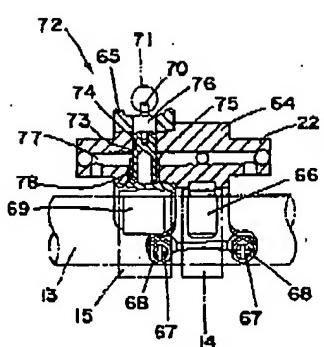
【図6】



【図3】



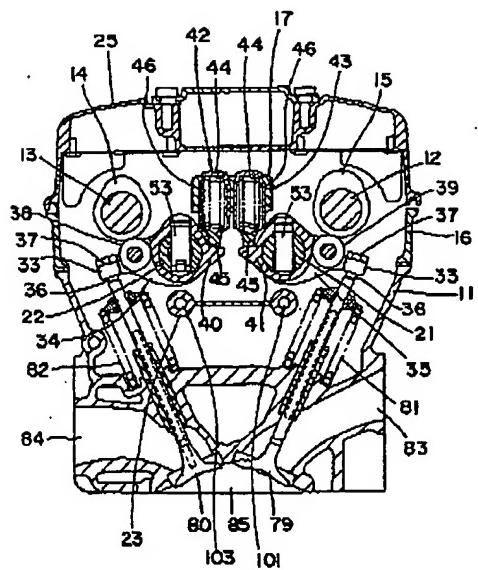
【図10】



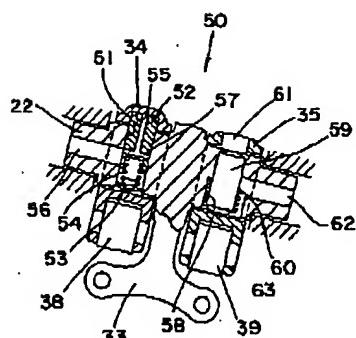
(10)

特開平5-240012

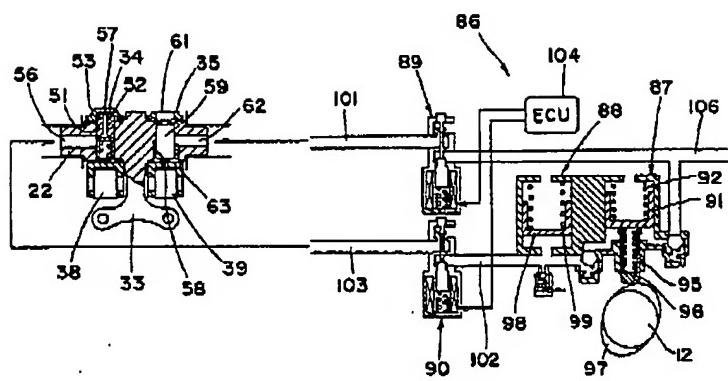
【図5】



【図7】



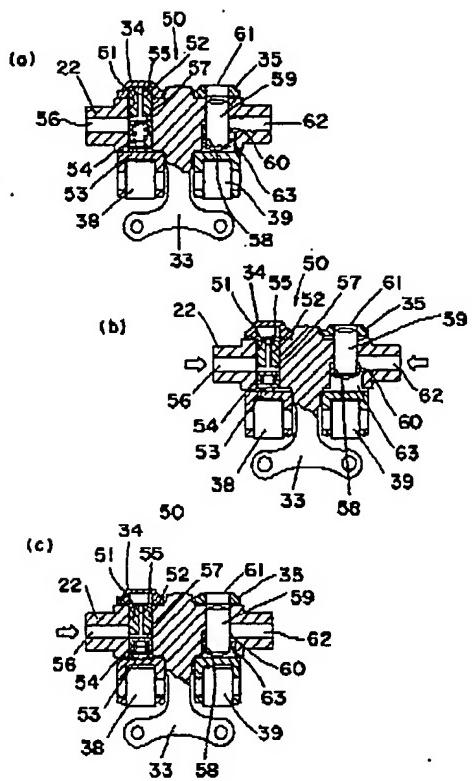
【図8】



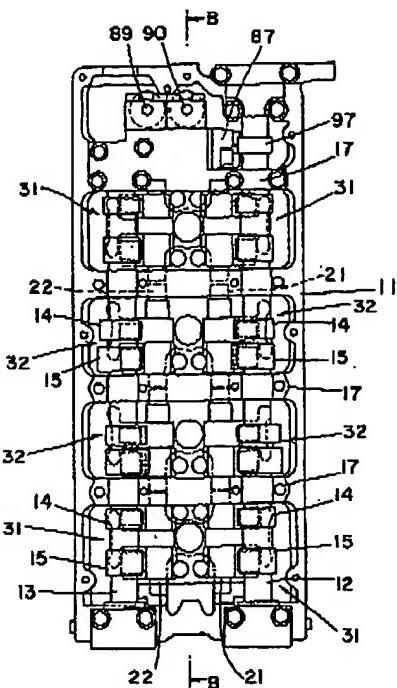
(11)

特開平5-240012

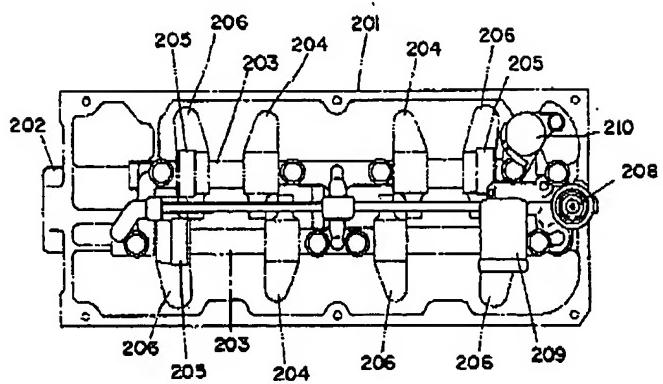
【図9】



【図11】



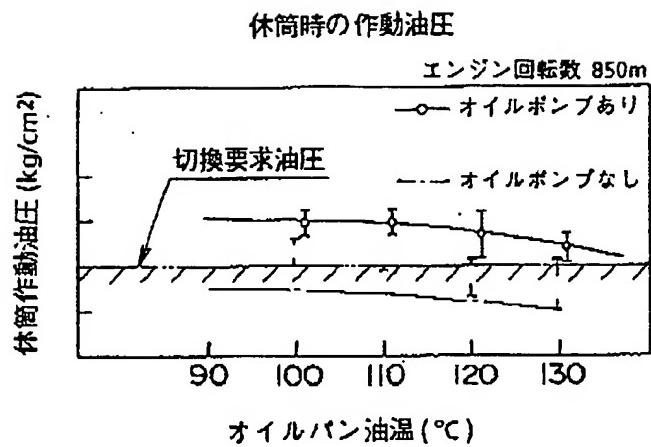
【図13】



(12)

特開平5-240012

【図12】



(13)

特開平5-240012

【図14】

